

IPBES「土地劣化と再生」 評価報告書の概要

国立環境研究所 地球環境研究センター

山形与志樹



Center for Global Environmental Research,
National Institute for Environmental Studies, Japan

政策決定者向け要約の主要な評価結果

- 土地劣化の事例は、**ほぼすべてのタイプの生態系、すべての国**に存在する。
- 土地劣化の深刻度及びその結果は、**社会や生態系の状況**、また、劣化が起こる**時期**によって様々である。
- 土地に対する我々の需要が増大し、その需要を満たす土地の能力が徐々にかつ継続的に減退しているため、問題は改善はせず、むしろ**進行し悪化**している。
- 問題解決に向けた現在の取組からは**改善できる可能性**があることがわかるが、目下の取組は必要とされるレベルにはるか及ばない。

土地劣化の根本的な要因

- **生態系由来の物品の過剰消費**： 継続的な人口増加も要因の一部であるが、1人あたりの需要の増加が主たる要因である
- 特に世界的規模の、**消費と生産システムの分断**
- **土地劣化が重要な問題であるとの認識の不足**と、その定義及び原因についての論争
- **断片的な政策対応**と負のインセンティブ
- **気候変動の悪化**

土地劣化はどこでも起こる地球全体の問題であり、 抑止・回復することが喫緊の課題

- **32億**の人々の福利に悪影響を及ぼしている
- 人間による実質的な改変を受けずに残されている土地は、**地球上の土地面積のわずか25%**
- 耕作地、管理された森林、放牧地、居住地及びインフラが**残り75%**を占める。**15億ヘクタール**以上の自然生態系が耕作地へと転換
- 人間による直接の影響を受けない土地は、2050年までに全陸地面積の**10%未満**になると推定される
- 土地劣化の隠れたコストは**世界の年間総生産の約10%に達する**

土地劣化は他の種も危機にさらす

- **人間の活動**による陸地表面の劣化が生物多様性損失の主要因
- 2010年までに**地球上の生物多様性の34% (豊富度 “abundance”)**が損なわれている。
- 近年の自然生態系の変化は、地球上の最も生物種が豊富な数カ所の生態系に集中している。



土地劣化と気候変動の間には 強い相互関係がある

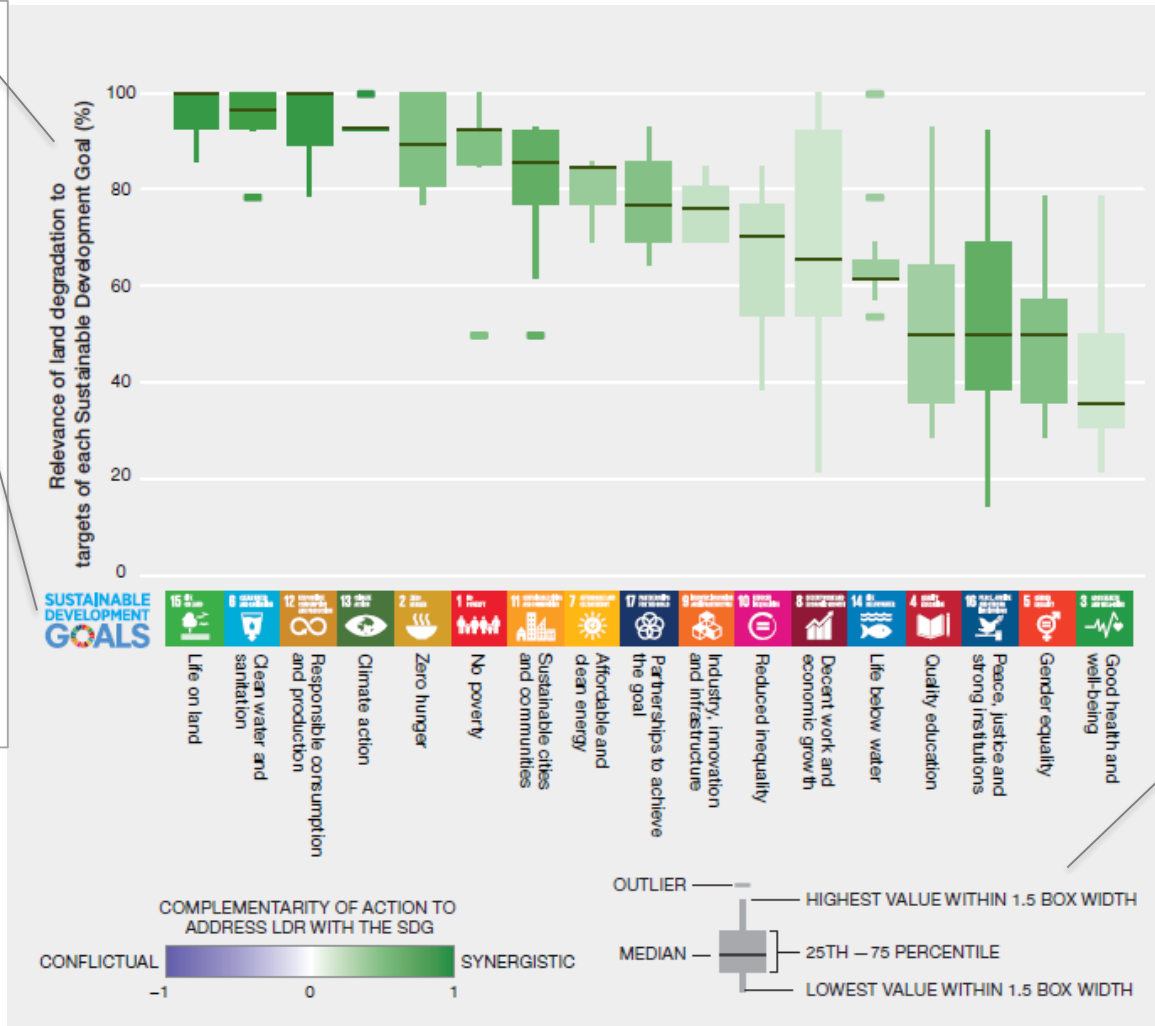
- 土地劣化は2000年から2009年において、年間最大**44億トン**の地球全体のCO₂排出量の要因であった。
- 森林伐採だけで、人為的な温室効果ガス排出の**10%**になる。
- 土地劣化の抑止と反転によって、地球温暖化を2℃以下に抑えるために必要な、**最も費用対効果の高い温室効果ガス排出緩和行動の3分の1**以上を達成できる。
- 土地劣化と気候変動が合わさることにより、世界の穀物生産量は2050年までに**10% (地域によっては50%)**減少し、その結果、最大**7億人**が移住せざるを得なくなるとの予測。

持続可能な開発目標(SDGs)を達成するためには 土地劣化の抑止と反転が同時に必要

(縦軸標題) 土地劣化と各SDGsの
ターゲットとの関連性 (%)

(横軸各項目 (各SDGs) 左から)

- 15 陸の豊かさを守ろう
- 6 安全な水とトイレを世界中に
- 12 つくる責任 つかう責任
- 13 気候変動に具体的な対策を
- 2 飢餓をゼロに
- 1 貧困をなくそう
- 11 住み続けられるまちづくりを
- 7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに
- 17 パートナースhipで目標を
達成しよう
- 9 産業と技術革新の基盤を
つくろう
- 10 人や国の不平等をなくそう
- 8 働きがいも経済成長も
- 14 海の豊かさを守ろう
- 4 質の高い教育をみんなに
- 16 平和と公正をすべての人に
- 5 ジェンダー平等を実現しよう
- 3 すべての人に健康と福祉を



(グラフ下のスケール)

(左) 対立性

土地劣化への取組と
SDGsとの相互補完性

相乗作用性

(右)
外れ値

中央値

箱の幅1.5倍の範囲の
最大値

四分位範囲

箱の幅1.5倍の範囲の
最小値

土地劣化と再生に関する評価(LDRA)による 概念に関する5つの革新

1. 「劣化」の定義: 生産性、生態系サービス及び生物多様性の 継続的な消失

この定義の主要要素はミレニアム生態系評価に端を発している:

- 「継続的」の概念(反転可能性が低く、迅速な自己修復がない)
- 生態系サービスの「減少」との関連(“人間が自然から得ている利益“)

“持続的な生産性の消失“とする、国連砂漠化対処条約(UNCCD)の定義と**きわめて整合性が高い**。

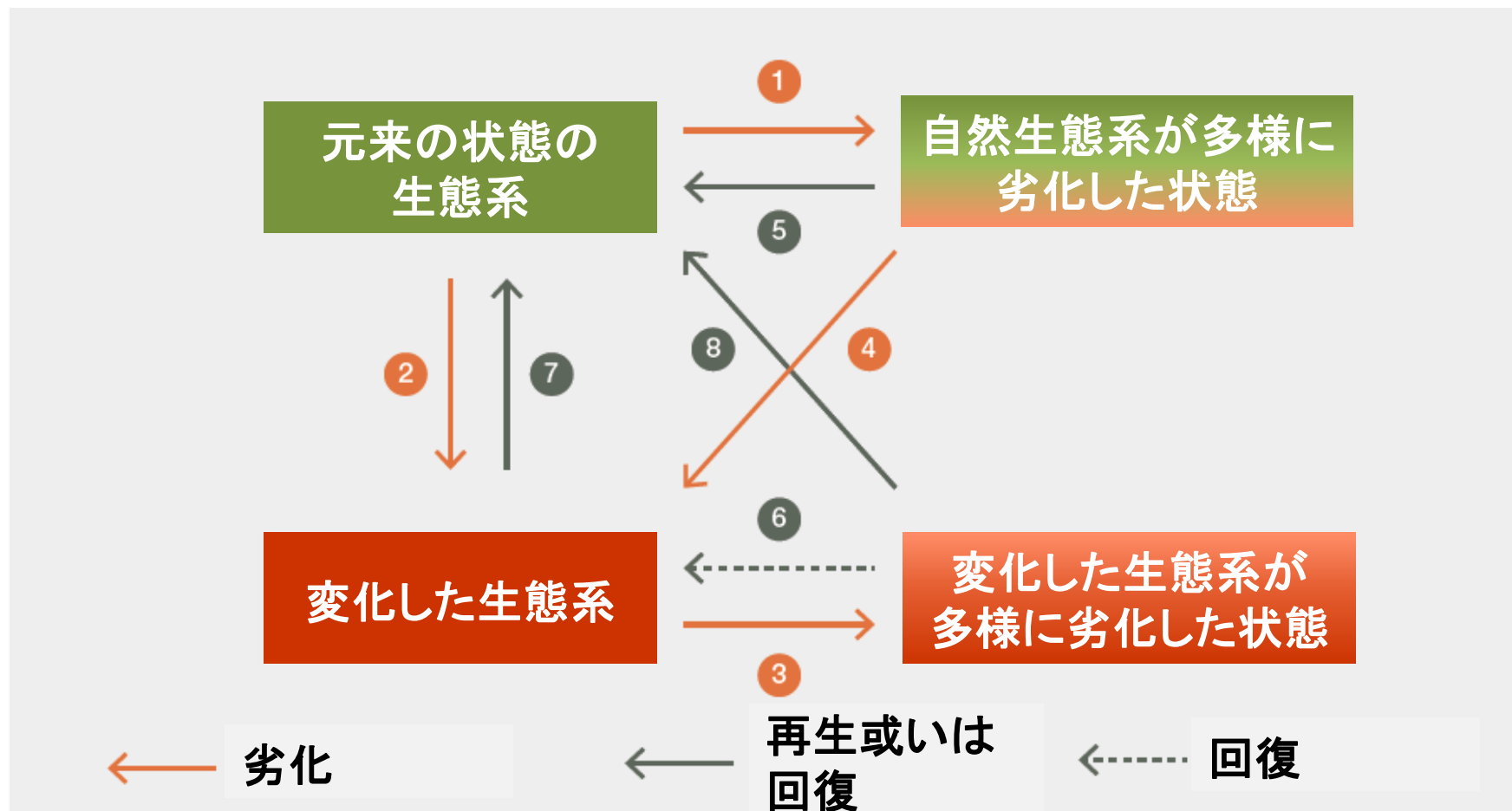
IPBESの定義に生物多様性を追加すると、曖昧さをもたらす可能性がある

- 望ましいサービスは増加しているが、生物多様性は減少している(もしくはその逆)ということがよくある
- 上記定義を(「及び」ではなく)「または」として解釈すると、全世界が劣化していることになる。

“**Xに関して**は、土地は劣化している”のように明確化すれば、この曖昧さを排除できる。

LDRAによる概念に関する革新(前ページより続く)

2. LDRAにおける変化(transformation)と劣化の区分



LDRAによる概念に関する革新(前ページより続く)

3. 地域的原因及び結果に加え、国際的な原因及び結果を持つものとして、土地劣化を再構成

- **遠隔相関(teleconnections)**が劣化の重要な要因: 多くは“需要の輸出”が原因。世界貿易によって消費者はその消費の結果から分離されている。
- **ある地域**における善意の政策によって、意図しない結果が**他地域**でしばしば引き起こされる。
- 劣化の結果もまた**輸出**される: 砂塵、汚染、新たな疾患、気候変動及び非常に困難な状況下の人々の移住
- 世界規模の原因が存在するからといって、**当該地域**の土地管理者が責任を免除されることはない。

LDRAによる概念に関する革新(前ページより続く)

4. 先住民や地域住民の知識を認識

- IPBESによる大胆な実験であり、作業中。うまくやるのは難しい。
- 先住民や地域社会の人々に質問し、懸念に対し丁寧に耳を傾けることだけで、大きな成果が得られる。
- 先住民の知識が地域住民の知識より多くの関心を集めるが、関わっている人数を考えると、多くの場合、後者がより重要である。



LDRAによる概念に関する革新(前ページより続く)

5. 土地劣化の焦点を乾燥地の外にも拡大する

- 国連砂漠化対処条約(UNCCD) は世界の乾燥地、特にアフリカに焦点を当てている。
- その結果、土地劣化の話題は隅に追いやられ、狭い範囲に閉じ込められている(遠い世界の問題、一部地域での関心事、チャリティの対象)
- 現実には、劣化は世界中のあらゆる生態系で起こっている。土地劣化がしばしば見過ごされるのは、それが徐々に起こっているか、はるか昔に起きたことか、もしくは失われたサービスが別の地域から代替されているためである

劣化、貧困、福利、紛争及び移住との関連

これらの関連性は複合的、多元的、条件付きではあるが、多くの研究から明らかになってきている

- 例：乾燥地において、極端に降水量の少ない年には、**暴力的紛争が最大45%増加する**



土地劣化をどのように防止、反転するか

- モニタリング及び検証システムの向上
- 土地に対する関心事項が異なる組織間での政策協調
 - 農業、林業、エネルギー、水資源、環境、インフラストラクチャー、サービスに関するアジェンダの統合
- 劣化を推進する“誤ったインセンティブ”の排除
- 持続可能な土地管理を奨励するインセンティブの推進



複合的スケールの取組

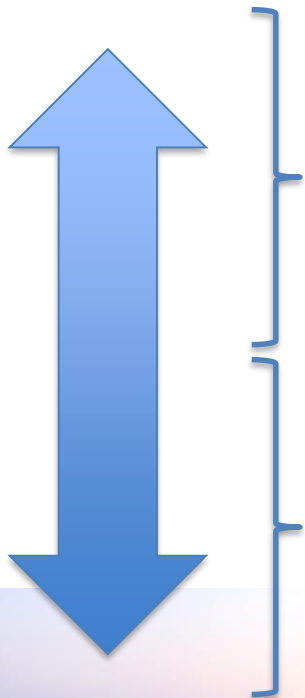
国際協定

地域別組織

各国政府

地方自治体

土地管理者



特に第8章:政策、意思決定支援、規制的経済的手段、貿易認証スキーム、消費者意識、等

立証済みで特定状況下での再生の取組が、第6章において評価されている



多くのケーススタディにおいて、 回復は可能であることが示されている

完全な再生には長い時間を要する

- 第1章では、8つの“成功事例”の詳細と、それらがどのように評価されたかが記述されている。異なる環境における多くの異なるタイプの劣化が扱われるよう選定されている。
- 第6章では、具体的な取組に関するその他の事例が数多く示されている。

土地劣化への投資は経済的に理に適っている

- 再生による利益はコストを何倍も上回る
- **多数の便益**: とりわけ、雇用増加、企業・家庭の消費支出の増加、ジェンダー平等性の改善、教育への地方の投資の増加
- **土地劣化防止**はより有益

報告書アウトライン

第1章: 土地劣化の防止及び劣化した土地の再生による人々への利益

第2章: 土地劣化及び再生についての概念と認識

第3章: 土地劣化及び再生の直接及び間接的要因

第4章: 土地劣化及び再生の状況及び傾向と、それに関わる生物多様性及び生態系機能の変化

第5章: 生態系サービス及びその機能に関わる土地劣化及び再生と、人々の福祉及び質の高い生活

第6章: 土地劣化の防止と劣化した土地の再生のための対応

第7章: 土地劣化及び再生のシナリオ

第8章: 土地劣化への対処と劣化した土地の再生支援のための意思決定支援

Chapter 7 第7章

***Scenarios of land degradation
and restoration***

土地劣化・修復シナリオ



Executive Summary (extract) 要約抜粋

No scenarios have been found that collectively address and meet **global goals**. Sectoral approaches to meeting individual global goals for food, water and energy security, while mitigating climate change and halting biodiversity loss may be successful, but will **fail to meet these goals collectively** because of the **considerable trade-offs** that currently exist between sectoral solutions.

様々な**世界目標**に総括的に対応したシナリオは**出てきていない**。
食料・水・エネルギー保障の各分野では、目標を達成しつつ気候変動に適応し
生物多様性の喪失を抑える有効な手法があるかもしれないが、
全ての目標を**総括的に達成することはできない**だろう。
これは既存の分野別解決策の間に**相当なトレードオフ**があることが原因である。

Executive Summary (extract) 要約抜粋

Some regions will be disproportionately affected by land degradation. There is serious risk that these may lead to **unmanageable societal and environmental problems** in regions that combine features such as low productivity soils, climate change, high population growth, weak institutions and political systems etc. Serious deficits of food, water or a liveable environment may lead to social and economic instability, which may destabilise adjacent regions. Many of these features disproportionately impact **arid, semi-arid and dry sub-humid areas.**

土地劣化は、**特定の地域に過大に影響**する。
このため、生産性が低く劣化しやすい土地・気候変動・農地不足・人口増加や過密・
高い貧困率・弱い法や政治体制・経済的対応力の欠如などを併せて抱える地域は、
土地劣化が手に負えない**社会問題・環境問題に繋がる**リスクがある。
社会的・経済的不安定、紛争や難民は近隣地域も不安定にする恐れがある。
これらの多くは**乾燥・半乾燥地域**に過大な影響がある。

Executive Summary (extract) 要約抜粋

To address these concerns, major and **transformative changes** are required in three domains: **consumption, demographic growth** and **technology transfer**. Changes in each domain influence the **extent and efficiency of land use** proportionally. Simultaneous action in all domains will have the highest impact on maintaining productive landscapes while mitigating climate change and halting biodiversity loss.

土地劣化の問題に対処するには、
「消費」「人口増加」「技術移転」の3つの方面で**革新的変化**が求められる。
各方面での変化は比例的に、**土地利用の面積と効率**に影響する。
全方面へ同時に取り組めば、生産的な土地を維持しつつ
気候変動へ適応し生物多様性の損失を抑える効果が最も高くなる。

Executive Summary (extract) 要約抜粋

More efficient production systems are needed to **halt land conversion**.

Changes in the food, timber and fibre/bioenergy production can **either relieve or exacerbate** pressures on land and related water resources and reduce degradation. Sustainable intensification of agricultural, livestock systems and forestry, where feasible, can prevent further loss in biodiversity, land-based carbon storage, and water from land conversion.

土地利用転換を止めるには、**より効率的な生産システム**が必要だ。

食料・木材・繊維・バイオエネルギーの生産システムが変わると、土地と水源の利用圧や土地劣化が**緩和すること、悪化することもあり得る**。

農業・畜産・林業を持続可能な方法で強化することで、土地利用転換による生物多様性・地中の炭素・保水力の喪失を防げる場合もある。

Executive Summary (extract) 要約抜粋

Responsible consumption is essential to halting land degradation. Increased demand for food, fibre and bioenergy due to **increasing population and consumption levels** is likely to foster an expansion of agriculture, livestock systems and forestry **into remaining natural land.**

Reduced meat consumption and the resulting **switch from livestock to plant-based food systems** can help to reduce or halt expansion and environmental burdens.

「**責任ある消費**」は土地劣化を止めるのに不可欠である。
人口と消費水準が高まることで食料・繊維・バイオエネルギーの消費も増え、
農業・畜産・林業が**今ある自然地域へも拡大**する可能性が高い。
肉の消費を抑え、畜産から植物ベースの農業へ切り替えることで、
この拡大や環境負荷の抑止の一助となる。

Executive Summary (extract) 要約抜粋

Bioenergy and **bioenergy with carbon capture and storage (BECCS)** have been increasingly framed as a key element of climate change mitigation scenarios that require **negative emissions** to meet radiative forcing targets. **Large-scale production** of fibre and timber for energy purposes is expected to grow, but vastly expanded production will **exacerbate biodiversity loss, water scarcities** and **compete with food for land** – potentially resulting in **indirect land-use change** and **adverse impacts on food security**.

バイオエネルギーや、バイオエネルギー＋炭素回収貯留(BECCS)は、気候変動緩和シナリオの重要要素に位置付けられることが増えてきた。シナリオの放射強制力目標の達成には「**負の排出**」が必要である。エネルギー用途の繊維や木材の**大規模生産**が増えると予測されるが、広範な繊維・木材バイオマス生産は、**生物多様性の喪失や水不足を悪化**させ、**食料用の土地と競合**するため、間接的に**土地利用転換や食の安全保障への悪影響**に繋がる可能性がある。

Executive Summary (extract) 要約抜粋

The issue of land degradation is highly complex in its **drivers and impacts** and is **evolving with an accelerating speed**, requiring **sound insights** and **complex societal solutions**, supported by **new institutions and political arrangements**. Particularly in vulnerable regions, problems are likely to grow faster than institutions can cope, resulting in an “**ingenuity**” gap.

土地劣化は**要因や影響**がとても複雑で、
課題が進化するスピードもますます速くなっている。
十分な洞察と細やかな社会的解決策、新しい法や政策の下支えが求められる。
特に影響を受けやすい地域では、課題の進行に法整備が追いつかず、
法の穴ができる可能性がある。

Executive Summary (extract) 要約抜粋

Currently, **no integrated future scenarios** exist that simultaneously consider changes in land and soil properties, water, food, timber, fibre, bioenergy, climate change and biodiversity. Consequently, many **mutual synergies**, **interdependencies** and **trade-offs** are not considered, are uncertain or are simply unknown. Addressing this gap is a prerequisite for building **integrated models** that take into consideration the influence of a wider range of drivers, both biophysical and societal.

土地や土壌・水・食料・木材・繊維バイオエネルギー・気候変動・生物多様性などの
様々な変化を**同時に考慮したシナリオは未だ存在しない。**

そのため、**相互作用・相互依存・トレードオフ**は
仮定されていなかったり、曖昧だったり、不明な状態である。
このギャップが解明されない限り、生物物理学・社会学的な幅広い要因を含めた
統合モデルを作ることはいできない。

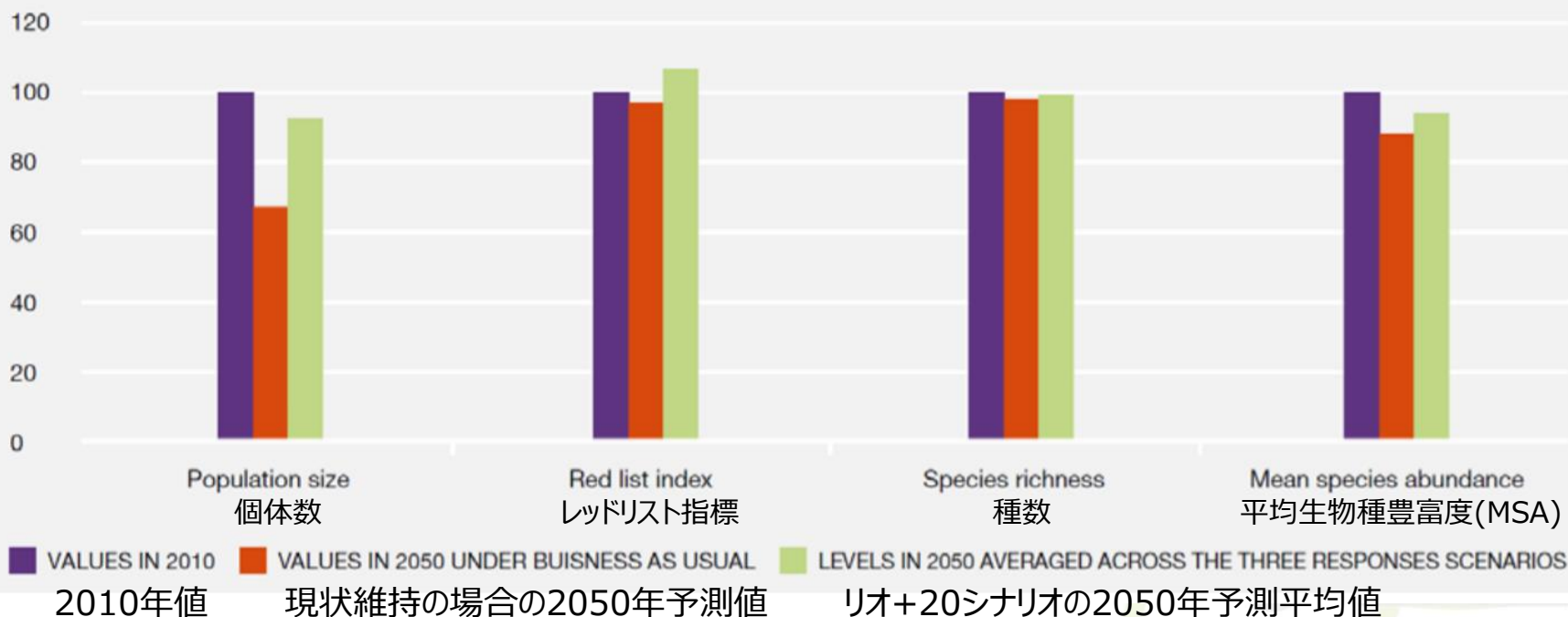
7.2.2 Biodiversity 生物多様性

陸域生物多様性の変化の4指標（現状維持/リオ+20シナリオ）

Figure 7 6 Four indicators of terrestrial species response to socioeconomic scenarios following the business-as-usual or Rio+20 scenarios for 2050.

Population size and IUCN Red List status are for carnivores and ungulates; species richness and mean species abundance (MSA) are for a wide range of species groups. See the 4th Global Biodiversity Outlook technical report 78 for details.

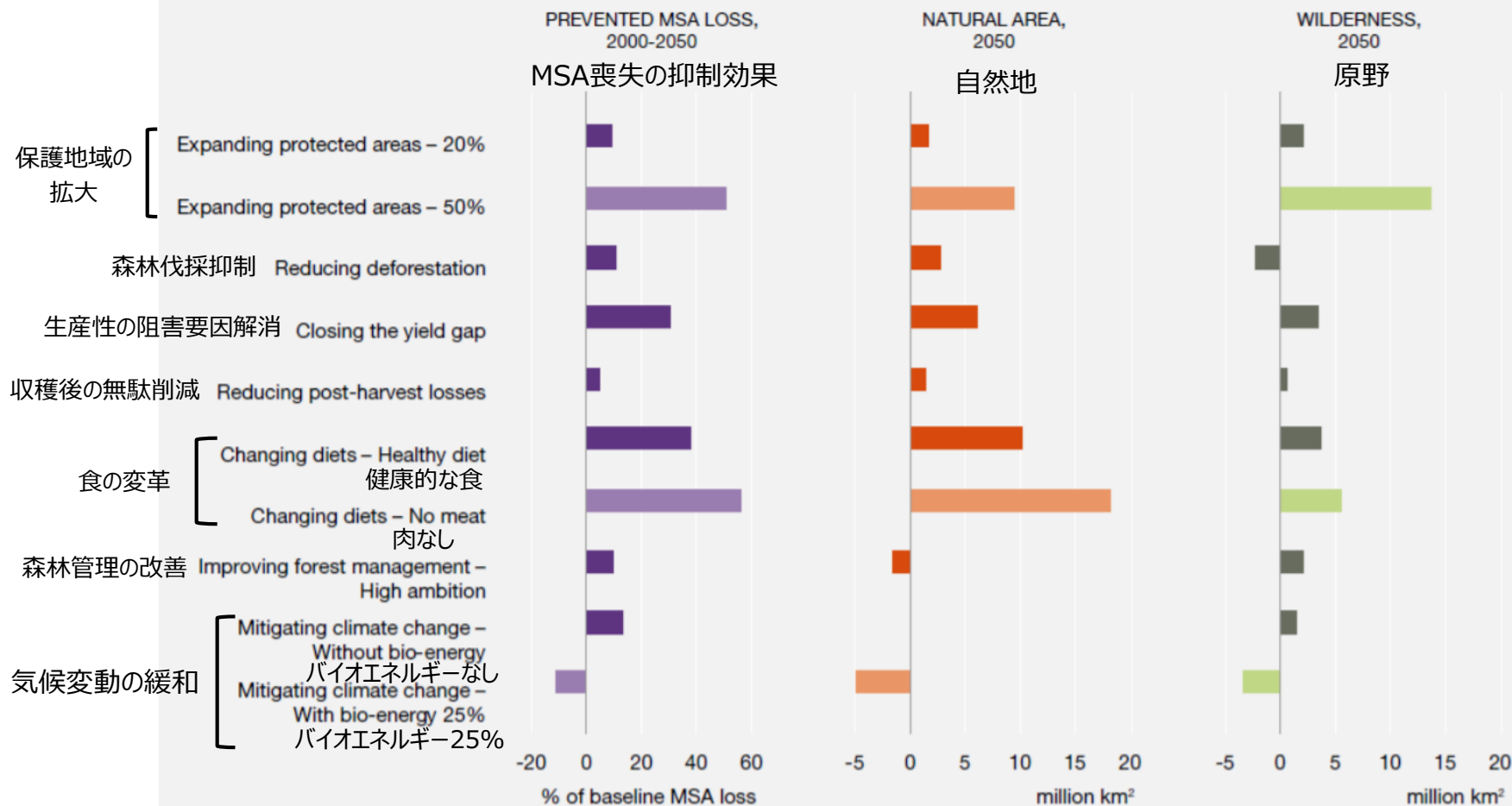
Source: Leadley *et al.* (2014).



7.2.2 Biodiversity 生物多様性

対応策別 世界の生物多様性喪失の抑制効果

Figure 7 7 Prevented global biodiversity loss per option compared to the baseline scenario.
Source: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2010).



Basic options 対応策 基本値 → BASIC OPTIONS
Sensitivity variants 条件違い → SENSITIVITY VARIANTS

BASIC OPTIONS
SENSITIVITY VARIANTS

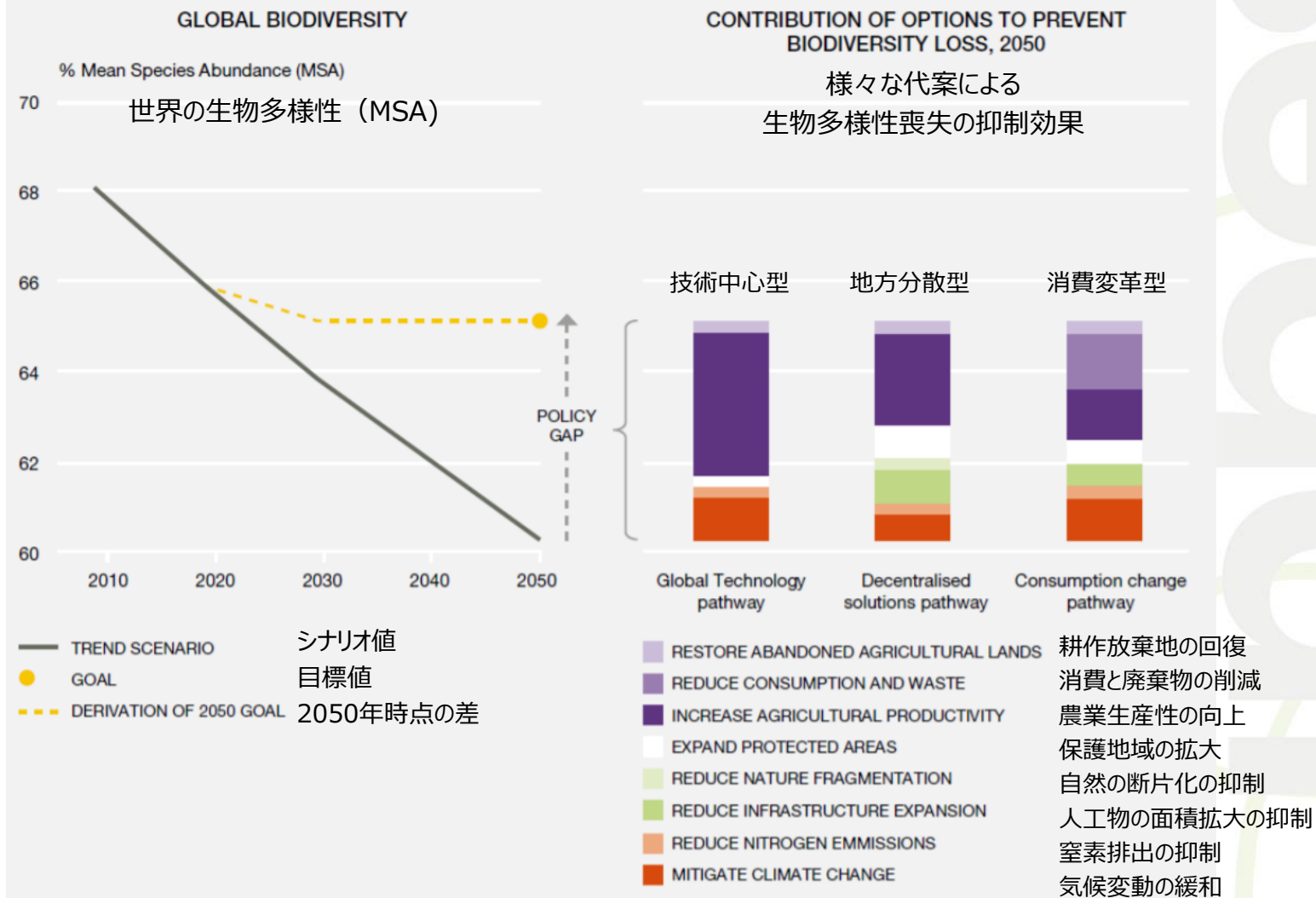
BASIC OPTIONS
SENSITIVITY VARIANTS

7.2.2 Biodiversity 生物多様性

生物多様性喪失を抑制するための代案

Figure 7 8 Alternative pathways to reduce biodiversity loss up to 2050.

Source: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2012).



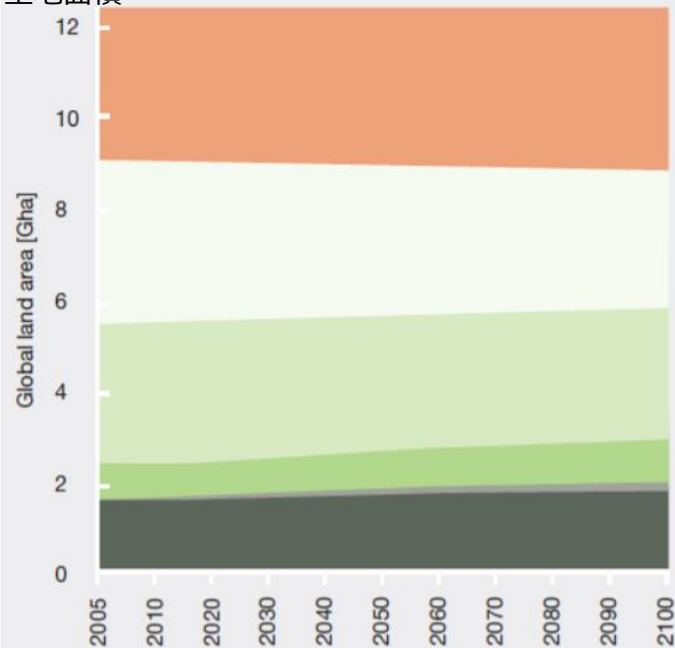
7.2.6 Bioenergy, timber, and fibre バイオエネルギー・木材・繊維

SSP2シナリオにおいて2.6W/m²目標を達成するための土地利用転換

Figure 7 17 Land-use development in the marker SSP2 scenario in line with a 2.6 W/m² climate target.

Left panel: evolution of global land area over time. Right panel: agricultural and forestry production over time in units of million tonnes of dry matter. Source: Fricko *et al.* (2017).

土地面積



PASTURES
OTHER NATURAL LAND
UNMANAGED FOREST
FORESTRY
SHORT ROTATION PLANTATIONS
CROPLAND

牧草地
その他自然地
管理されていない森林
林業地
短周期プランテーション
農耕地

農業・林業生産量



CROPS
FOREST ROUNDWOOD
PLANTATION BIOMASS
LIVESTOCK

農作物
丸太
プランテーション
畜産